## Canadian Industry Report of Fisheries and Aquatic Sciences

These reports contain the results of research and development that are useful to industry for either immediate or future application. Industry Reports are directed primarily towards individuals in the primary and secondary sectors of the fishing and marine industries. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the board interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries management, technology and development, ocean sciences, and aquatic environments relevent to Canada.

Industry Reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report will be abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and will be indexed annually in the Department's index to scientific and technical publications.

Numbers 1-91 in this series were issued as Project Reports of the Industrial Development Branch, Technical Reports of the Industrial Development Branch, and Technical Reports of the Fisherman's Service Branch. Numbers 92-110 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Industry Reports. The current series name was changed with report number 111.

Details on the availability of Industry Reports in hard copy may be obtained from the issuing establishment on the front cover.

## Rapport canadien à l'industrie sur les sciences halieutiques et aquatiques

Ces rapports contiennent les résultats des recherches et des progrès qui peuvent être utiles à l'industrie pour des applications soit immédiates, soit futures. Ils sont préparés à l'intention principalement des membres des secteurs primaire et secondaire de l'industrie des pêches et de la mer. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du Ministère des Pêches et des Océans, notamment gestion des pêches, techniques et développement, sciences océaniques et environnements aquatiques, au Canada.

Les Rapports destinés à l'industrie peuvent être considérés comme des publications complètes. Le titre exact paraît au haut du résumé de chaque rapport, qui sera publié dans la revue *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* et qui figurera dans l'index annuel des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros de 1 à 91 de cette série ont été publiés à titre de rapports sur les travaux de la Direction du développement industriel, de rapports techniques de la Direction du développement industriel, et de rapports techniques de la Direction des services aux pêcheurs. Les numéros 92 à 110 ont été publiés à titre de Rapports à l'industrie du Service des pêches et de la mer, Ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom de la série a été changé à partir du rapport numéro 111.

La page couverture porte le nom de l'établissement auteur où l'on peut se procurer les rapports sous couverture cartonnée.

Rapport canadien à l'industrie
sur les sciences halieutiques et aquatiques
No 145

Septembre 1983

# La pêche au hareng à la seine bourse dans le sud du golfe Saint-Laurent en 1981 et 1982: résultats des programmes d'observation

L. Cleary et B. Mercille

Pêches et Océans
901 Cap Diamant
Québec
G1K 7Y7

c Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1983
No de cat. Fs ISSN

Référence exacte de cette publication:

Cleary, L. et B. Marcille 1983. La pêche au hareng à la seine bourse dans le sud du golfe Saint-Laurent en 1981 et 1982: résultats des programmes d'observation. Rapp. Can. Ind. sci. halieut. aquat. (145): vi + 20 p.

# TABLE DES MATIERES


Page

LISTE DES TABLEAUX ..... iv

LISTE DES FIGURES ..... v

RESUME/ABSTRACT ..... vi

INTRODUCTION ..... 1

METHODES ..... 1

RESULTATS ET DISCUSSION ..... 2

Patrons de recherche et sites de pêche ..... 2
Captures par unité d'effort de pêche ..... 3
Echantillons biologiques ..... 5

Fréquences de longueur ..... 5
Maturité sexuelle ..... 6
Groupe reproducteur ..... 6
Age ..... 7

CONCLUSION ..... 8

REMERCIEMENTS ..... 9

REFERENCES ..... 9

## LISTE DES TABLEAUX


Page

Tableau 1. Nuits d'observation et seineurs couverts par le programme des observateurs en octobre 1981 ..... 10

Tableau 2. Nuits d'observation et seineurs couverts par le programme des observateurs en octobre 1982 ..... 10

Tableau 3. Proportion des harengs sexuellement matures et immatures dans les échantillons de la capture des seineurs pendant la pêche d'octobre de 1975 à 1982 ..... 11

Tableau 4. Proportion par semaine des harengs sexuellement matures et immatures dans les échantillons de la capture des seineurs pendant la pêche d'octobre en 1982 ..... 11

Tableau 5. Proportion des harengs frayeurs d'automne et de printemps dans la capture des seineurs pendant la pêche d'octobre de 1974 à 1982 ..... 12

Tableau 6. Composition à l'âge, en pourcentage, et âge moyen des harengs échantillonnés dans la capture des seineurs pendant la pêche d'octobre en 1981 et 1982 ..... 13

Tableau 7. Age moyen des harengs échantillonnés dans la capture des seineurs pendant la pêche d'octobre de 1974 à 1979, 1981 et 1982 ..... 14

## LISTE DES FIGURES


Page

Figure 1. Aire de recherche des neuf seineurs qui ont participé au programme des observateurs en octobre 1981 ..... 15

Figure 2. Sites de pêche et nombre de "sets" effectués par les neuf seineurs qui ont participé au programme des observateurs en octobre 1981 ..... 16

Figure 3. Aire de recherche des six seineurs qui ont participé au programme des observateurs en octobre 1982 ..... 17

Figure 4. Sites de pêche et nombre de "sets" effectués par les six seineurs qui ont participé au programme des observateurs en octobre 1982 ..... 18

Figure 5. Captures par unité d'effort de pêche des seineurs pendant la pêche d'octobre de 1971 à 1982 ..... 19

Figure 6. Fréquences de longueur des harengs échantillonnés dans la capture des seineurs pendant la pêche d'octobre de 1973 à 1982 ..... 20

# La pêche au hareng à la seine bourse dans le sud du golfe Saint-Laurent en 1981 et 1982: résultats des programmes d'observation

L.Cleary et B. Mercille

Ministère des Pêches et des Océans
Division des sciences halieutiques
901 Cap Diamant
Québec (Québec) G1K 7Y7

Septembre 1983

**Rapport canadien à l'industrie sur les sciences halieutiques et aquatiques No. 145**

## RESUME

Un programme d'observation a été entrepris en 1981 et 1982 pour améliorer la quantité et la qualité de l'information sur la pêche au hareng à la seine bourse dans le sud du golfe Saint-Laurent. Plus précisément, le but de ce programme était de recueillir des données sur les aires de recherche et les lieux de pêche, la capture et l'effort de pêche, ainsi que de récolter des échantillons des harengs capturés.

L'information obtenue par ce programme a mis en évidence la relation entre les aires de recherche, la distribution du hareng et les conditions climatiques. Certains facteurs pouvant influencer l'efficacité de la pêche, et par conséquent biaiser les indices d'abondance du hareng, ont été identifiés: les conditions climatiques plus ou moins favorables, l'excellence des communications entre bateaux, etc. Les captures par unité d'effort de pêche, exprimées en t/"set" et t/nuit ont presque doublé de 1981 à 1982. Cependant cette augmentation ne reflète pas nécessairement un accroissement de l'abondante totale du stock; elle pourrait résulter du comportement grégaire du hareng et même correspondre à une baisse de biomasse. L'analyse des échantillons de hareng a montré que les individus mesurant 29 à 31 cm dominent la capture et que plus de 20% de ces poissons n'ont pas atteint la maturité sexuelle au moment de la capture; la prépondérance des frayeurs d'automne a été notée en 1982, et ce pour la première fois depuis 1974; l'âge moyen des harengs capturés varie entre 3 et 4 ans. La pêche au seineur s'exerce donc sur un nombre très restreint de classes d'âge.

## ABSTRACT

In 1981 and 1982, an observer program was conducted to improve the amount and precision of data on the purse seiners fishery for herring in the Southern Gulf of St.Lawrence. The objectives of this program were to obtain information on searching areas, fishing locations, catch and fishing effort. Herring samples were collected from the catch.

The program resulted in a description of the relationships between herring distribution, weather conditions and searching patterns. Many factors that could affect fishing efficiency and consequently introduce bias into the calculations of herring abundance indices were identified: weather conditions, communications between vessels, etc. Catch per unit of fishing effort, expressed in t/set and t/night almost doubled between 1981 and 1982. This increase does not necessarily reflect an increase in total abundance of herring but could be an artifact of herring schooling behaviour and could even correspond to a significant drop in total biomass. Analysis of catch samples demonstrated that fish between 29 and 31 cm long were dominant in the catch and that more than 20% of these were sexually immature. Dominance of the fall spawners was noticed in the 1982 catch for the first time since 1974. Mean age of the catch was between 3 and 4 years old. The purse seiner fishing pressure was concentrated on a very limited number of year-classes.

## INTRODUCTION

Selon une étude récente, la biomasse totale de hareng du sud du golfe Saint-Laurent atteignait plus de 1 000 000 tonnes métriques en 1969 pour ensuite diminuer à 100 000 tonnes métriques en 1981 (Cleary, 1982). Le déclin de biomasse est attribué à l'échec de la production de classes d'âge abondantes allié à une forte pression de pêche. La mortalité sur les oeufs, les larves et possiblement les juvéniles serait telle que la quantité de harengs qui survit n'est pas suffisante pour supporter la pression de pêche pendant plusieurs années.

Afin d'arrêter le déclin du stock de hareng, les quotas de pêche ont été réduits considérablement en 1981 et 1982. A la suite de cette mesure, les captures de harengs par la flotte des seineurs du sud du Golfe sont passées de 27 000 tonnes métriques en 1980 à environ 3 000 tonnes métriques en 1981 et 1982.

Etant donné la situation critique dans laquelle se trouve le stock de hareng et par conséquent l'industrie de la pêche au hareng, il est impératif d'obtenir de l'information aussi précise et complète que possible sur la biologie du stock et les caractéristiques de la pêche. Un programme d'observateurs à bord des seineurs de la flotte commerciale a donc été entrepris en 1981. L'avantage de ce programme est qu'il permet d'obtenir de l'information directement des lieux de pêche et au moment de la pêche. On peut donc connaître avec précision les déplacements des seineurs ainsi que les causes de ces déplacements. Les sites de pêche sont notés avec exactitude et la capture peut être échantillonnée dès qu'elle est pompée à bord. On récolte donc de l'information très précise qui, ajoutée aux données historiques, s'avère très importante lors de l'évaluation de l'abondance du stock.

Le document présent résume les résultats obtenus par le programme des observateurs tenu en 1981 et 1982. Les données qui ont été récoltées et analysées sont présentées sous forme de tableaux et de figures. Afin d'en faciliter l'interprétation, les résultats sont parfois comparés à ceux obtenus antérieurement. On peut ainsi observer les changements survenus dans certains paramètres au cours des ans.

## METHODES

Le programme d'observation consistait à placer à bord des seineurs, durant la saison de pêche, des techniciens spécialement entraînés pour le travail en mer. Les observateurs avaient trois tâches principales à accomplir: noter la position du bateau à toutes les demi-heures et aux sites de pêche, enregistrer les quantités de harengs capturés à chaque "set" et récolter des échantillons des captures. Ils devaient en outre noter tous les incidents qui pouvaient affecter le trajet et la durée des recherches, le choix du site de pêche (conditions climatiques, communications entre bateaux, etc.) et le succès de capture (nature du fond, bris de seine, etc.).

La position du navire était obtenue directement par le système de navigation Loran C ou par trigonométrie, à l'aide du radar et des cartes marines. Le poids des captures de chaque "set" était estimé par le capitaine ou le premier maître aussitôt que le hareng était à bord des cales. Les échantillons de harengs étaient obtenus lorsque la seine était vidée en remplissant deux ou trois chaudières à la pompe. De ces harengs, entre 100 et 200 étaient immédiatement mesurés et remis dans la cale; 55 à 100 autres étaient conservés dans des sacs étiquetés et congelés pour analyse ultérieure.

Les données et échantillons collectés par les observateurs ont été analysés au laboratoire de Québec. Les positions en mer des seineurs ont servi à déterminer les patrons de recherche et de pêche de la flotte. Les estimés des captures ont été utilisés pour calculer des indices d'abondance du stock pêché. Ces indices ont ensuite été comparés à ceux obtenus à l'aide des journaux de bord des capitaines pour la période 1971 à 1982. Les échantillons de harengs ont permis d'étudier certaines caractéristiques biologiques du stock pêché. Des données de longueur, poids, sexe, maturité sexuelle, groupe reproducteur et âge ont été obtenues à chaque année pour plus de 1 500 poissons. Ces données ont été compilées sous forme de moyenne ou de fréquences et comparées aux résultats des analyses des échantillons provenant de la pêche d'octobre au cours des années 1970.

En 1981, la pêche à la seine bourse s'est poursuivie du 4 octobre au 11 novembre. Des sorties en mer ont été effectuées par un ou plusieurs seineurs au cours de 20 nuits différentes. Le programme des observateurs a couvert la période du 4 au 16 octobre, pour un total de 8 nuits en mer (Tableau 1). Chacun des 9 seineurs qui a participé à la pêche a accueilli un observateur pendant au moins 3 nuits. En 1982, la durée de la saison de pêche a été plus courte, soit du 3 octobre au 2 novembre. Huit seineurs étaient actifs, et six d'entre eux ont participé au programme d'observations. Un total de 16 nuits avec sorties en mer a été fait, et les observateurs ont participé à 13 d'entre elles pendant la période du 3 au 29 octobre (Tableau 2).

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Patrons de recherche et sites de pêche

Au cours des deux saisons de pêche couvertes par le programme des observateurs, le patron de recherche des bancs a très peu varié. La flotte de seineurs se divisait par équipes de 2 ou 3 bateaux durant les recherches. Au début de la saison de pêche, les seineurs avaient tendance à se diriger dans les aires où traditionnellement le hareng était pêché: les bancs de Miscou ou la région de Newport. Quand un banc de poissons assez important était détecté au sonar par un bateau, sa position était fréquemment communiquée à d'autres seineurs, et parfois à toute la flotte. Les capitaines pouvaient alors décider de se diriger immédiatement vers le banc ou d'attendre qu'un premier "set" soit terminé avant de se déplacer. En effet, à la fin du "set" avant de pomper la capture à bord, l'équipage s'assurait que la taille des harengs n'était pas inférieure à la limite imposée par les usines. En cas de doute, des harengs provenant de la capture étaient mesurés individuellement. Si on jugeait qu'une trop forte proportion des harengs n'avait pas la taille requise, ou si l'abondance d'autres espèces rendait la capture peu rentable, le "set" était relâché. On poursuivait alors les recherches.

En 1981, les seineurs ont cherché les bancs de hareng dans toute la zone comprise entre Paspébiac, Miscou et Cap-des-Rosiers (Figure 1). Un court voyage a été fait jusqu'au "Récif" de l'Ile-du-Prince-Edouard, mais un fort vent d'est a forcé les seineurs à retourner dans la Baie des Chaleurs avant d'avoir pu couvrir complètement la région. Les recherches ont été plus intenses dans les aires abritées, soit près du Cap Gaspé, de Newport, de la Pointe au Maquereau et dans la région au sud de Port Daniel. Les seineurs ont commencé leurs recherches dans la nuit du 4 au 5 octobre. Ils ont effectué leur premier "set" avec capture au cours de la même nuit. Les principaux sites de pêche correspondent aux aires de recherches intenses: dans les régions de Cap Gaspé, de Newport et Pointe au Maquereau (Figure 2). L'année suivante, les seineurs ont concentré leurs recherches sur les bancs de Miscou et dans la région à l'est de Paspébiac (Figure 3). La pêche a eu lieu dans ces mêmes régions (Figure 4). Au début de la saison de pêche, le premier "set" avec capture ne s'est effectué qu'au cours de la seconde nuit de recherche. Par la suite, les bancs ont facilement été localisés, et contrairement à ce qui s'était produit en 1981,

la force et la direction des vents ont permis aux bateaux de pêcher sans avoir à rechercher les endroits abrités.

Les patrons de recherches et sites de pêche sont donc déterminés par la distribution du hareng et par les conditions climatiques. L'habitude de chercher par équipe et l'excellence des communications entre bateaux rend la pêche très efficace. Un minimum de temps est passé à chercher les bancs, et on évite de pêcher inutilement.

## Captures par unité d'effort de pêche

Le terme "capture par unité d'effort de pêche" (CPUE) se définit comme étant la quantité de poissons capturés par un engin de pêche en relation avec son effort de pêche. Pour les seineurs l'effort de pêche est souvent exprimé par le nombre de "sets" effectués et le nombre de nuits de pêche. Ainsi, dans le sud du golfe Saint-Laurent, les données tirées des livres de bord des capitaines (de 1971 à 1982) et des observateurs (en 1981 et 1982) ont été utilisées pour calculer des CPUE de deux manières différentes: a) Capture par "set": la capture totale est divisée par le nombre total de "sets" effectués; b) Capture par nuit de pêche par bateau: la capture totale est divisée par le nombre total de nuits de pêche par bateau (Si deux seineurs sortent durant une nuit, on calculera 2 nuits - bateau: 1 nuit x 2 bateaux).

Chez les espèces qui se tiennent en bancs, comme le hareng, les CPUE ne sont pas une mesure directe de l'abondance totale de la biomasse. Elles renseignent sur l'abondance des poissons <u>disponibles</u> pour la pêche. Par exemple, si un seineur a capturé 300 tonnes de hareng en 6 "sets" une certaine année, alors que l'année suivante il a obtenu la même capture en 3 "sets", on calculera la CPUE comme étant: 50 t/"set" (300 tonnes/6 "sets") la première année et 100 t/"set" (300 tonnes/3 "sets") l'année suivante. Bien que la capture totale soit la même, on en conclurait que la quantité de harengs <u>disponibles</u> à la pêche, et non pas l'abondance totale, était 2 fois plus grande au cours de la deuxième année. En comparant ainsi les résultats obtenus pour une période de plusieurs années consécutives, il est possible de suivre l'évolution de l'abondance des populations <u>disponibles</u> à la pêche. Néanmoins, il est très difficile de tirer des conclusions concernant la biomasse totale d'un stock pélagique en se basant sur des CPUE calculées en captures/nuit ou captures/"set". En effet, quand la biomasse totale est élevée, l'ensemble des bancs couvre une grande superficie; les bancs sont alors rapidement trouvés et pêchés par les seineurs et les captures par nuit sont très élevées. Lorsque la biomasse totale diminue, l'ensemble des bancs qui restent occupe une surface totale plus restreinte et la population devient plus concentrée. On s'attend donc à ce que les seineurs passent plus de temps à chercher les bancs, et que la capture par nuit soit moins élevée. Cependant, on sait que les patrons de migration de la population sont bien connus des pêcheurs; il leur est alors relativement facile et rapide de localiser les bancs au début de la saison de pêche. Conséquemment, quand on considère toute la saison de pêche, la quantité de harengs <u>disponibles</u> ne semble pas avoir diminué et les captures par nuit ne varient pas avec autant d'amplitude que l'abondance totale de la population. De même les captures par "set" dépendent de la densité des poissons à l'intérieur d'un banc et de la grosseur des bancs qui ne sont pas nécessairement directement proportionnels à l'abondance totale du stock.

Les données de CPUE doivent donc toujours être interprétées avec prudence, et en utilisant le plus d'information possible concernant les facteurs qui peuvent les affecter.

De 1979 à 1981 les CPUE calculées à l'aide des journaux de bord des capitaines étaient parmi les plus basses observées depuis 1971 (Figure 5). De plus, entre 1977 et 1981, il y eut une baisse de 63% dans la capture par "set" et de 69% dans la capture par nuit, ce qui reflète le déclin considérable de la

population depuis 1977. Cependant en 1982, les CPUE ont doublé par rapport à celles de l'année précédente, ce qui indiquerait une plus grande disponibilité du hareng. Les CPUE calculées à partir de l'information recueillie par les observateurs, bien que supérieures à celles obtenues à l'aide des journaux de bord, montrent également que la disponibilité relative du hareng aurait doublé de 1981 à 1982. La différence observée entre les CPUE provenant des observateurs et celles calculées à partir des livres de bord des seineurs est due à plusieurs facteurs. On doit rappeler, entre autres, que les données des observateurs ne concernent qu'une partie de la flotte des seineurs, et en 1981, le début de la saison de pêche uniquement. De plus, les captures qu'ils ont notées ont été estimées par les capitaines au moment de la pêche. Les livres de bord utilisés pour les calculs proviennent de tous les seineurs qui ont pêché commercialement et couvrent toute la saison de pêche. Les captures qui y sont inscrites correspondent à celles enregistrées au débarquement.

Il semble douteux que l'augmentation des CPUE de 1981 à 1982 soit due à une augmentation de la biomasse totale. Tel qu'expliqué plus haut, à cause du comportement en banc du hareng, les CPUE ne sont pas directement proportionnelles à l'abondance totale du stock. Ainsi, dans la mer du Nord, les CPUE des chalutiers n'ont pas diminué de façon remarquable lorsque l'abondance du stock de hareng a baissé et les CPUE des seineurs écossais ont même augmenté (Pope, 1980). En Islande, les CPUE du hareng sont demeurées élevées malgré le déclin rapide du stock (Jakobsson, 1980). Une situation similaire a également été notée sur la côte nord-est des Etats-Unis lors du déclin du stock de maquereau (Anderson, 1975). Il a même été démontré que chez les espèces pélagiques, la facilité à capturer le poisson augmente lorsque le stock décline (Paloheimo et Dickie, 1964). Il est donc possible que dans le sud du Golfe, à la suite du déclin du stock, confirmé par une baisse des CPUE de 1977 à 1981, la population se soit concentrée dans des aires très restreintes. Conséquemment, l'augmentation des captures de hareng par unité d'effort en 1982 ne refléterait pas une augmentation de biomasse mais serait le signe d'une baisse importante d'abondance totale du stock.

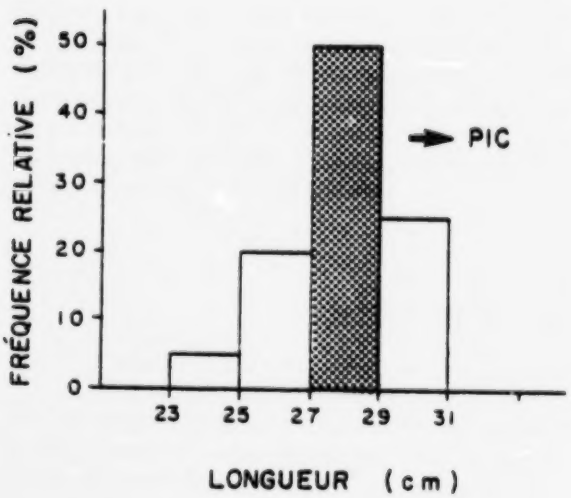
L'analyse des CPUE s'avère donc extrêmement difficile pour les espèces pélagiques, et l'information recueillie par les observateurs peut en faciliter l'interprétation. En effet, les observateurs ont pu obtenir des renseignements appréciables sur les facteurs influençant les CPUE, en autres les captures par nuit de pêche. Ainsi, lorsque le hareng s'est nourri de copépodes, la putréfaction est très rapide après la mort; les seineurs sont forcés de rentrer au port après quelques heures de pêche seulement. Lorsque la température n'est pas favorable, la flotte doit concentrer ses recherches dans les aires abritées, ou arrêter ses activités pendant quelques heures. On sait également que les usines sélectionnent la taille du hareng et limitent la quantité totale qu'elles achètent en une nuit. Par conséquent, les seineurs doivent parfois rejeter des captures (si le poisson est trop petit par exemple) ou rentrer au quai avant d'avoir complété leur nuit de pêche. Les captures totales enregistrées pour la nuit et les CPUE en t/nuit sont donc inférieures à ce qu'elles auraient pu être si les seineurs avaient poursuivi leurs activités. Par contre, l'excellence des communications et la coopération entre les bateaux de la flotte permet de réduire considérablement le temps de recherche des bancs. Ce comportement de groupe évite aux capitaines de mettre inutilement leur seine à l'eau. La pêche devient donc extrêmement efficace, et le succès de capture par nuit est alors fortement lié au nombre de bateaux qui composent la flotte et à l'expérience de pêche des capitaines.

De nombreux facteurs peuvent donc influencer le succès de pêche et les mesures qu'on en fait. Une plus ou moins grande facilité à attraper le hareng en une année donnée ne peut être utilisée comme indice de l'abondance du stock. Ce n'est qu'en suivant l'évolution de la pêche pendant plusieurs années qu'il est possible de déterminer les fluctuations d'abondance du stock.

## Echantillons biologiques

### Fréquences de longueur

Dans le contexte présent, une fréquence de longueur est la proportion, en pourcentage, des poissons mesurés dont la taille est entre telle et telle longueur. Ainsi, si on mesure 100 poissons, on peut trouver que 25% sont plus petits que 27 cm, 50% mesurent entre 27 et 29 cm et 25% entre 29 et 31 cm. Graphiquement, on représente ces fréquences de longueur comme suit:




et on appelle un pic de fréquence la colonne qui s'élève au-dessus des autres et représente un pourcentage plus élevé, ici 50%. Il faut noter que la taille des poissons n'est pas donnée par une mesure précise (ex.: 27.5 cm) mais plutôt par une classe de longueur (ex.: entre 27 et 29 cm). Les limites des classes de longueur peuvent varier et sont fixées selon les besoins. Dans le cas présent, les longueurs sont regroupées par classes de 2 cm.

En prenant des fréquences de longueur, on obtient rapidement et facilement de l'information sur la distribution des longueurs des harengs capturés. Cette information peut être utilisée à différentes fins, entre autre suivre l'évolution dans la pêche commerciale des groupes de harengs qui ont sensiblement la même taille. En effet, lorsque des individus sont capturés pour la première fois, leur présence peut être décelée dans les graphiques par des classes de longueur légèrement inférieure ou égale à la longueur minimale acceptée par l'industrie. Si dans la population il y a un groupe important de harengs ayant sensiblement la même taille, ce dernier dominera la capture pendant plusieurs années, et cette dominance se traduira par un pic dans les graphiques de fréquences de longueur. Au cours des ans, à mesure que les harengs grossissent, le pic de fréquence sera retrouvé à des longueurs de plus en plus grandes. Par contre, si dans la population, les harengs de taille semblable sont peu nombreux, ils seront presque totalement pêchés dès leur arrivée dans la pêche commerciale, et le pic des fréquences de longueur correspondra grossièrement à la longueur des harengs acceptée par l'industrie. Cette situation existera tant et aussi longtemps qu'un groupe important de harengs ne fera pas son apparition dans la pêche commerciale.

Afin de suivre l'évolution des groupes de hareng du sud du golfe Saint-Laurent, des données de fréquences de longueur ont été calculées de 1973 à 1982 (Figure 6). Seulement les harengs capturés par les seineurs en octobre ont été considérés. Ainsi, on peut constater qu'en 1973 les harengs dominant la capture mesuraient entre 31 cm et 33 cm. L'année suivante en 1974, ce même groupe dominait encore la capture, et le pic des fréquences de longueur se trouvait entre 33 cm et 35 cm. En 1975, un autre groupe fait son apparition dans la capture, tandis que le précédent ne représente qu'une faible proportion des harengs échantillonnés. En fait, depuis 1973, aucun groupe n'a dominé la capture pendant plus de 2 années consécutives. En 1981 et 1982, le pic des fréquences est demeuré entre 29 cm et 31 cm. Il est donc probable que les poissons mesurant entre 29 cm et 31 cm en 1981 ont été fortement pêchés, et qu'en 1982 les harengs dominant la capture des seineurs appartenaient à un groupe de harengs différent.

Selon ces résultats, il est assez évident qu'au cours des 10 dernières années, il n'y a pas eu production d'un groupe de harengs assez important pour supporter la pression de pêche pendant plusieurs années. La situation semble critique en 1981 et 1982, quand le groupe dominant de 1981 a été remplacé par des harengs de même taille dans la capture de 1982. Les harengs du sud du Golfe seraient donc très fortement pêchés dès qu'ils atteignent la taille minimale acceptée par l'industrie.

## Maturité sexuelle

La relation entre l'abondance des harengs sexuellement matures, c'est-à-dire qui sont en âge de se reproduire, et le succès de reproduction du hareng du sud du Golfe n'a jamais été démontrée de façon convaincante (Lett and Kohler, 1976; Winters, 1976). Cependant selon des études portant sur le hareng pêché dans les eaux européennes il y aurait un seuil critique de biomasse mature en dessous duquel le recrutement est affecté (Dragesund et al., 1980; Jakobsson, 1980; Saville et Bailey, 1980). Ainsi, si les harengs matures sont plus abondants que ce seuil critique, la production de jeunes, quoique très variable annuellement, est en moyenne suffisante pour maintenir le stock. Par contre, si la biomasse mature est inférieure au seuil critique d'abondance, la production de jeunes harengs est sérieusement réduite. Il est donc très important d'évaluer les proportions de harengs sexuellement matures et immatures dans la population et dans les captures.

L'analyse des échantillons obtenus par les observateurs a montré qu'il y avait une proportion plus forte d'immatures dans la capture de 1981 que dans celle de 1982 (Tableau 3). Toutefois, ce résultat pourrait être dû à la période d'échantillonnage des captures plutôt qu'à un fait réel: les échantillons ont été prélevés au cours des 2 premières semaines d'octobre en 1981 comparativement aux 4 semaines d'octobre en 1982. Or, on a noté en 1982, que la proportion d'immatures dans les échantillons était plus élevée au début qu'à la fin d'octobre (Tableau 4).

Les résultats fournis par les observateurs ont été comparés à ceux obtenus antérieurement par l'échantillonnage des débarquements de hareng par les seineurs (Tableau 3). La proportion d'immatures dans les échantillons de harengs capturés en octobre est quatre fois plus élevée depuis 1980 (moyenne de 35%) qu'elle ne l'était de 1975 à 1979 (moyenne de 9%). Or, on sait qu'il n'y a pas eu de production exceptionnelle de jeunes harengs au cours des dernières années. Il faut donc en conclure que si la proportion d'immatures a augmenté dans la capture, c'est qu'il n'y a plus autant de harengs matures disponibles ou que la biomasse mature est moins abondante. La pêche à la seine bourse ne serait donc plus dirigée essentiellement vers les harengs adultes, mais également vers les individus qui n'ont pas encore atteint l'âge de se reproduire.

## Groupe reproducteur

Dans le sud du golfe Saint-Laurent, il existe deux saisons majeures de frai pour le hareng: le printemps, avec un maximum de frai en mai, et l'automne, période qui s'étend de juillet à septembre inclusivement (Messieh, 1975). L'hypothèse de base de toutes les études sur les stocks de harengs est que le hareng né au printemps va frayer au printemps et celui né à l'automne va frayer à l'automne (Ware and Henriksen, 1978). Idéalement, l'abondance des harengs frayeurs de printemps et d'automne devrait être connue de façon à éviter la surexploitation de l'une ou l'autre population. Les échantillons de harengs sont donc aussi utilisés afin de déterminer à quel groupe reproducteur appartiennent les captures. La saison de frai d'un hareng peut être identifiée au laboratoire en examinant les gonades et les otolithes.

En 1981, les frayeurs de printemps et d'automne étaient presque en quantité égale dans la capture des seineurs (Tableau 5). Par contre, l'année suivante, la situation était différente: 87% des harengs dont le groupe reproducteur a été identifié appartenaient au groupe frayant l'automne. La prépondérance des frayeurs d'automne dans la capture des seineurs en octobre n'avait pas été notée depuis 1974. Il est donc difficile d'expliquer ce qui a pu produire un changement si rapide dans la composition des captures. Il est possible que la migration des frayeurs de printemps ait débuté plus tôt à l'automne et qu'ils aient déjà quitté les aires de pêche en octobre. Un changement dans le comportement en banc pourrait aussi avoir pour conséquence de rendre les poissons moins accessibles à la pêche. Une dernière possibilité à envisager serait que l'abondance totale des frayeurs de printemps soit maintenant beaucoup plus faible que celle des frayeurs d'automne.

Age

La distribution des âges des poissons retrouvés dans une population quelconque peut être fortement liée à l'intensité de pêche qu'elle a subie. En effet, en l'absence de pêche, la population est composée d'individus de tout âge. Au début de l'exploitation, les plus gros poissons, donc les plus âgés, sont d'abord sélectionnés. Si l'effort de pêche est assez élevé, les "vieux" poissons sont éventuellement tous capturés, et la pêche est ensuite dirigée vers des individus plus jeunes. Plus l'effort de pêche s'intensifie, plus les poissons sont capturés jeunes, et de moins en moins atteignent des âges avancés. A la limite, les poissons sont pêchés aussitôt qu'ils atteignent la taille acceptée par l'industrie, et la population est composée exclusivement de très jeunes individus.

La composition en âge d'une population exploitée peut être obtenue à partir de l'âge des poissons capturés. Au cours des ans, l'évolution de l'âge des captures peut donc renseigner sur le niveau d'exploitation subi par la population.

La plupart des harengs capturés par les seineurs à l'automne 1981 et 1982 étaient âgés de moins de 5 ans (Tableau 6). Plus de 80% des frayeurs de printemps étaient âgés de 2 ou 3 ans, et ce au cours des deux ans d'observation. Il semble donc que les individus âgés de 3 ans en 1981 n'aient pas survécu en quantité suffisante pour constituer une partie importante de la capture l'année suivante, alors qu'ils auraient eu 4 ans. De plus, la plupart des frayeurs d'automne capturés étaient âgés de 4 ans en 1981 et de 3 ans en 1982. La cohorte dominante dans la capture de 1981 n'était plus prépondérante dans la capture de 1982. La pression de pêche s'exerce donc sur un nombre très restreint de cohortes dont l'âge moyen varie entre 3 et 4 ans.

En comparant les données recueillies depuis 1974, on constate le déclin graduel de l'âge moyen des harengs capturés tant chez les frayeurs d'automne (1976: 7 ans, 1982: 4 ans) que chez les frayeurs de printemps (1974: 6 ans, 1982: 3 ans) (Tableau 7).

Il semble donc que le stock de hareng du sud du Golfe soit composé essentiellement de jeunes poissons, et que ceux-ci soient fortement pêchés avant d'atteindre l'âge de 5 ans. Or, en Europe, la forte pression de pêche exercée sur les jeunes harengs est reconnue comme une des causes majeures de l'effondrement de certains stocks (Dragesund et al., 1980). De plus, selon les études effectuées sur le banc Georges, la capture des juvéniles réduit de façon considérable la récolte de hareng; on croit même que la récolte par recrue pourrait doubler si les harengs n'étaient pas capturés avant d'atteindre l'âge adulte (Anthony et Waring, 1980). On trouve donc dans le sud du golfe Saint-Laurent une situation à la fois dangereuse pour la survie du stock et désavantageuse pour l'industrie.

## CONCLUSION

Les objectifs poursuivis par le programme des observateurs ont été pleinement rencontrés. En connaissant les aires de recherche et de pêche en 1981 et 1982, on a pu compléter d'autres études en cours sur la distribution du stock de hareng du sud du Golfe. Différents facteurs qui peuvent influencer le succès de pêche ont été identifiés. Un grand nombre d'échantillons de harengs, dont le lieu de capture est connu, ont été recueillis. Ils ont été utilisés lors de l'évaluation de l'abondance du stock en 1981 et 1982. De plus pêcheurs, producteurs et biologistes ont pu échanger leurs vues sur la situation de la pêche et faire connaître leurs besoins respectifs.

L'information obtenue par les observateurs a servi à compléter et confirmer les résultats des études portant sur l'abondance du stock de hareng, entre autres le déclin de biomasse du stock jusqu'en 1981. De plus, les résultats des analyses sur la longueur, maturité sexuelle et âge des captures confirment la tendance récente: aucune cohorte n'a été assez forte pour constituer une proportion importante des captures pendant plusieurs années consécutives. La plupart des poissons capturés sont jeunes et une proportion importante d'entre eux n'a pas encore atteint la maturité sexuelle; la pression de pêche s'exerce sur un nombre très restreint de classes d'âge. La conclusion qui s'impose est que si de telles conditions se poursuivent et qu'aucune classe d'âge importante n'est produite à brève échéance, la pêche commerciale ne pourra plus subsister.

## REMERCIEMENTS

Nous sommes très reconnaissants envers tous les propriétaires, capitaines et équipages des seineurs du Nouveau-Brunswick et du Québec, sans qui ce travail n'aurait pu être fait. Nous remercions monsieur Yvon Frioiet, secrétaire de l'association des Seineurs du Golfe, qui nous a aidés à coordonner les activités. Le programme d'observation n'aurait pu être fait sans le concours des biologistes, techniciens et observateurs qui étaient sur les seineurs. M. David H. Gray du Service Canadien d'Hydrographie a gracieusement fourni le programme d'informatique pour l'analyse des positions en mer. Finalement, nous voulons remercier Mad. Louise Savard, M. Denis Tremblay et le Dr Howard Powles pour l'aide qu'ils nous ont apportée lors de la rédaction du manuscrit.

## REFERENCES

Anderson, E.D., 1975. Relative abundance of Atlantic mackerel off the northeastern coast of the United States. Int. Comm. N.W. Atlant. Fish. Res. Doc. 75/15, Serial no 3465 (mimeo).

Anthony, V.C. and G. Waring, 1980. The assessment and management of the Georges Bank herring fishery. ICES Rapp. Proc.-verb. 177: 72-111.

Cleary, L., 1982. Assessment of the 4T herring stock. CAFSAC Res. Doc. 82/47.

Dragesund, O., J. Hamre and O. Ulltang, 1980. Biology and population dynamics of the Norwegian spring-spawning herring. ICES Rapp. Proc.-verb. 177: 43-71.

Jakobsson, J., 1980. Exploitation of the Icelandic spring-and summer-spawning herring in relation to fisheries management, 1947-1977. ICES Rapp. Proc.-verb. 177: 23-42.

Lett, P.F. and A.C. Kohler, 1976. Recruitment: a problem of multispecies interaction and environmental perturbations, with special reference to Gulf of St.Lawrence Atlantic herring (Clupea harengus harengus). J. Fish. Res. Board Can. 33: 1353-1371.

Messieh, S.N., 1975. Maturation and spawning of Atlantic herring (Clupea harengus harengus) in the southern Gulf of St.Lawrence. Can. J. Fish. Res. Board Can. 32: 66-68.

Paloheimo, J.E. and L.M. Dickie, 1964. Abundance and fishing success. ICES Rapp. Proc.-verb. 155: 152-163.

Pope, J.G., 1980. Some consequences for fisheries management of aspects of the behaviour of pelagic fish. ICES Rapp. Proc.-verb. 177: 466-476.

Saville, A. and R.S. Bailey, 1980. The assessment and management of the herring stocks in the North Sea and to the west of Scotland. ICES Rapp. Proc.-verb. 177: 112-142.

Ware, D.M. and B.L. Henriksen, 1978. On the dynamics and structure of the southern Gulf of St.Lawrence herring stocks. Fish. Mar. Serv. Tech. Rep. 800: 83 p.

Winters, G.H., 1976. Recruitment mechanisms of southern Gulf of St.Lawrence Atlantic herring (Clupea harengus harengus). J. Fish. Res. Board Can. 33: 1751-1763.

Winters, G.H. and J.A. Moores, 1980. An evaluation of the current status of southern Gulf herring. CAFSAC Res. Doc. 80/54.

Tableau 1. Nuits d'observation et seineurs couverts par le programme des observateurs en octobre 1981.

| Seineurs | Nuits d'observation Octobre | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 |
| Nor-Rol | X | X | X | | X | X | X | X |
| Ocean Leader | X | X | X | | X | X | X | X |
| Apollo III | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Nicole-Daniel | X | X | X | | X | X | X | X |
| Nadine | X | X | X | | | X | X | X |
| Greenwater | X | X | X | | X | X | X | X |
| Lady Noreen | X | X | X | | | | | |
| Secord I | X | X | X | | | | | |
| Gemini No I | X | X | X | | | | | |

Tableau 2. Nuits d'observation et seineurs couverts par le programme des observateurs en octobre 1982.

| Seineurs | Nuits d'observation Octobre | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 18-19 | 25-26 | 27-28 | 28-29 |
| Nor-Rol | X | X | | | | | X | | X | X | X | X | X |
| Apollo III | | | X | X | X | X | | | | | | | |
| Nicole-Daniel | X | X | X | X | X | | X | X | | X | X | | |
| Greenwater | | | | | | | | | X | X | X | | |
| Secord I | | | X | X | X | X | | X | | | | | |
| Gemini No I | | | | | | | | | | | | | X |

Tableau 3. Proportion des harengs sexuellement matures et immatures dans les échantillons de la capture des seineurs pendant la pêche d'octobre de 1975 à 1982.

| | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % mature | 95 | 86 | 87 | 91 | 94 | 62 | 59 | 73 |
| % immature | 5 | 14 | 13 | 9 | 6 | 38 | 41 | 23 |
| n | 624 | 450 | 1,047 | 696 | 1,257 | 798 | 1,920 | 2,317 |

Tableau 4. Proportion par semaine des harengs sexuellement matures et immatures dans les échantillons de la capture des seineurs pendant la pêche d'octobre en 1982.

| | Octobre | | | |
|---|---|---|---|---|
| Période | 3 au 10 | 11 au 17 | 18 au 24 | 25 au 31 |
| % mature | 70 | 68 | 79 | 77 |
| % immature | 30 | 32 | 21 | 23 |
| n | 708 | 620 | 441 | 548 |

Tableau 5. Proportion des harengs frayeurs d'automne et de printemps dans la capture des seineurs pendant la pêche d'octobre de 1974 à 1982 (données pour 1974 à 1979 de Winters and Moores, 1980; données pour 1980 de Winters, comm. pers.).

| Année | Groupe reproducteur | |
|---|---|---|
| | Automne | Printemps |
| 1974 | 98 | 2 |
| 1975 | 3 | 97 |
| 1976 | 48 | 52 |
| 1977 | 35 | 65 |
| 1978 | 38 | 62 |
| 1979 | 47 | 53 |
| 1980 | 18 | 82 |
| 1981 | 46 | 54 |
| 1982 | 87 | 13 |

Tableau 6. Composition à l'âge, en pourcentage, et âge moyen des harengs échantillonnés dans la capture des seineurs pendant la pêche d'octobre en 1981 et 1982.

| Age | 1981 Groupe reproducteur | | | 1982 Groupe reproducteur | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Automne | Printemps | Total | Automne | Printemps | Total |
| 1 | 0 | * | * | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 3 | 46 | 26 | 1 | 46 | 7 |
| 3 | 37 | 40 | 38 | 46 | 44 | 45 |
| 4 | 51 | 6 | 27 | 23 | 7 | 21 |
| 5 | 6 | * | 3 | 22 | 1 | 20 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 2 |
| 7 | 0 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | * | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | * | * | 1 | 0 | 1 |
| 11 | 1 | * | * | 1 | 0 | 1 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Proportion moins de 5 ans | 91 | 92 | 91 | 70 | 97 | 73 |
| Age moyen | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| Nombre de poissons | 854 | 1,007 | 1,861 | 692 | 97 | 789 |

* moins de 1%

Tableau 7. Age moyen des harengs échantillonnés dans la capture des seineurs pendant la pêche d'octobre de 1974 à 1979*, 1981 et 1982.

| Année | Groupe reproducteur | |
|---|---|---|
| | Automne | Printemps |
| 1974 | 5.2 | 6.0 |
| 1975 | 6.4 | 5.1 |
| 1976 | 7.4 | 3.9 |
| 1977 | 7.1 | 3.6 |
| 1978 | 5.6 | 4.4 |
| 1979 | 5.3 | 4.3 |
| 1981 | 3.8 | 3.0 |
| 1982 | 4.0 | 2.7 |

* données de Winters and Moores, 1980.

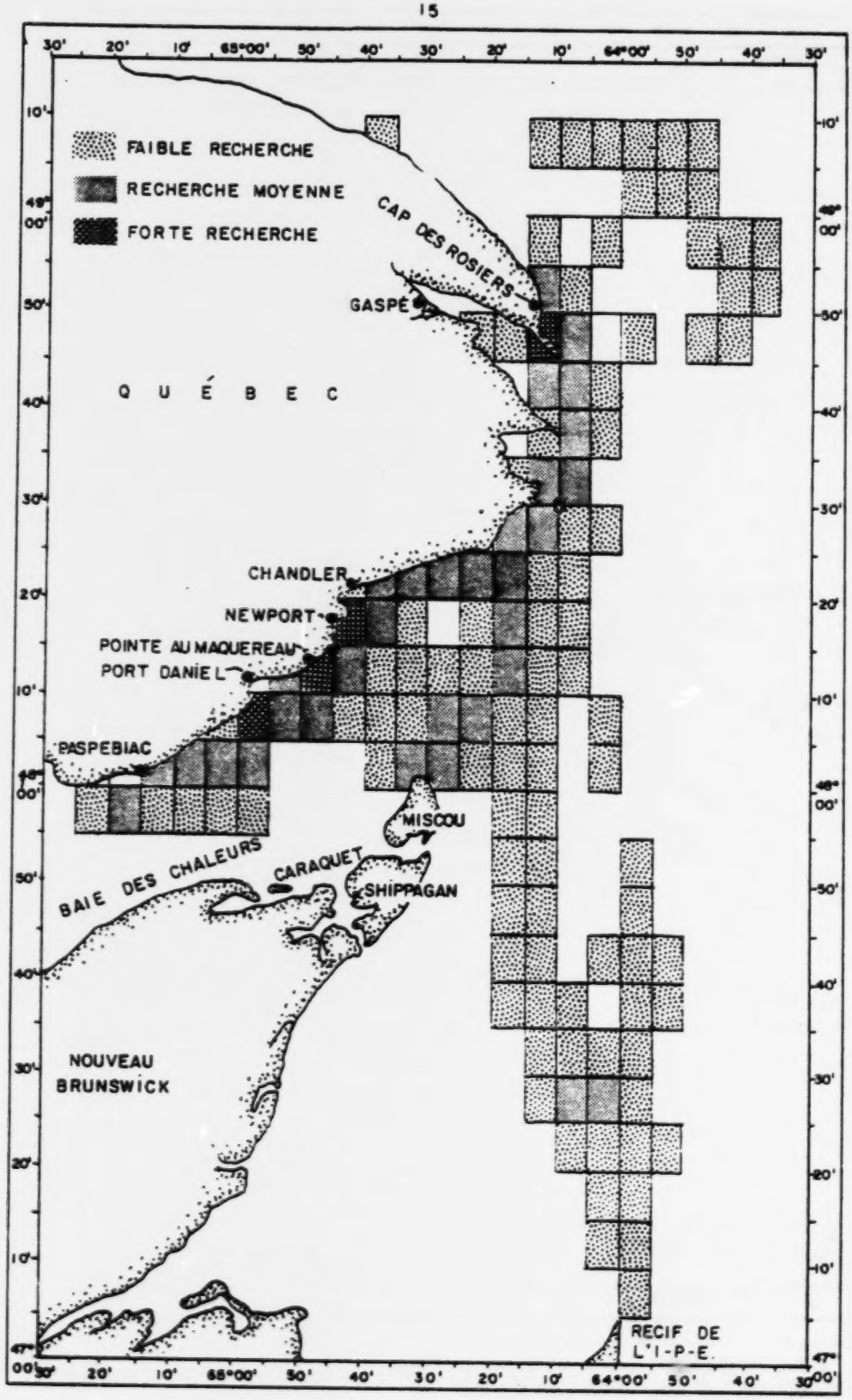



Figure 1. Aire de recherche des neuf saineurs qui ont participé au programme des observateurs en octobre 1981.

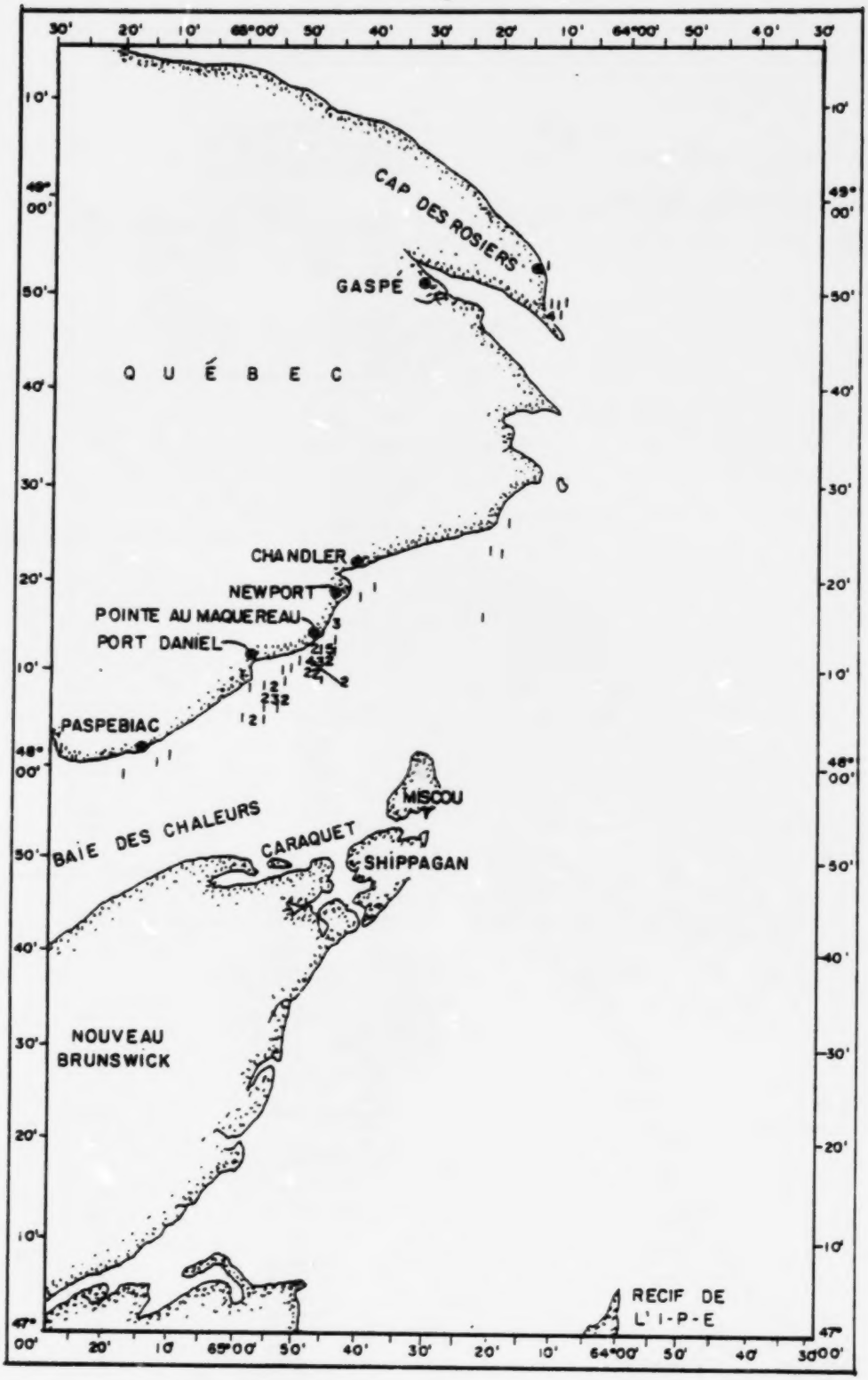



Figure 2. Sites de pêche et nombre de "sets" effectués par les neuf se'neurs qui ont part'c'pé au programme des observateurs en octobre 1981.

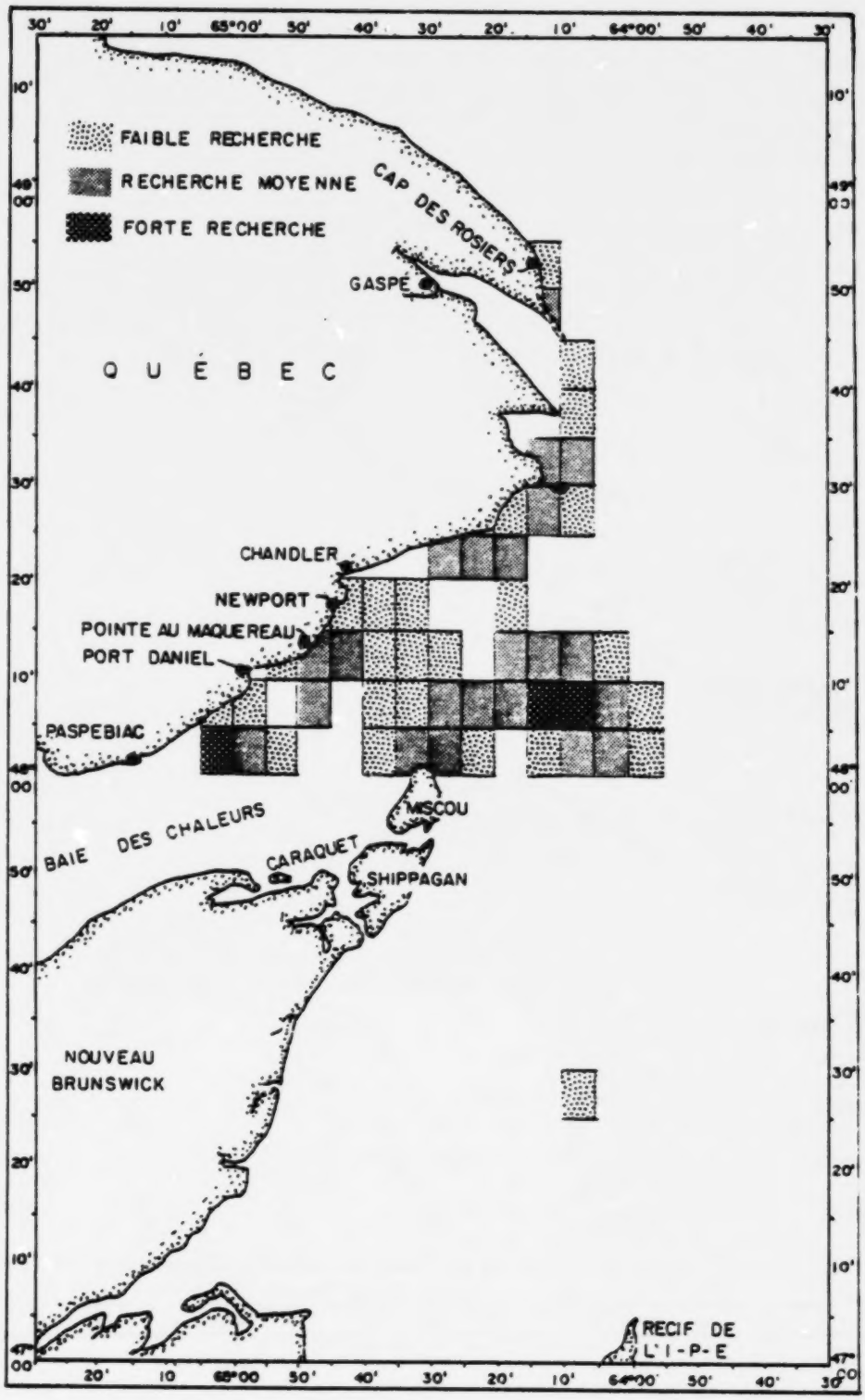



Figure 3. Aire de recherche des six seineurs qui ont participé au programme des observateurs en octobre 1982.

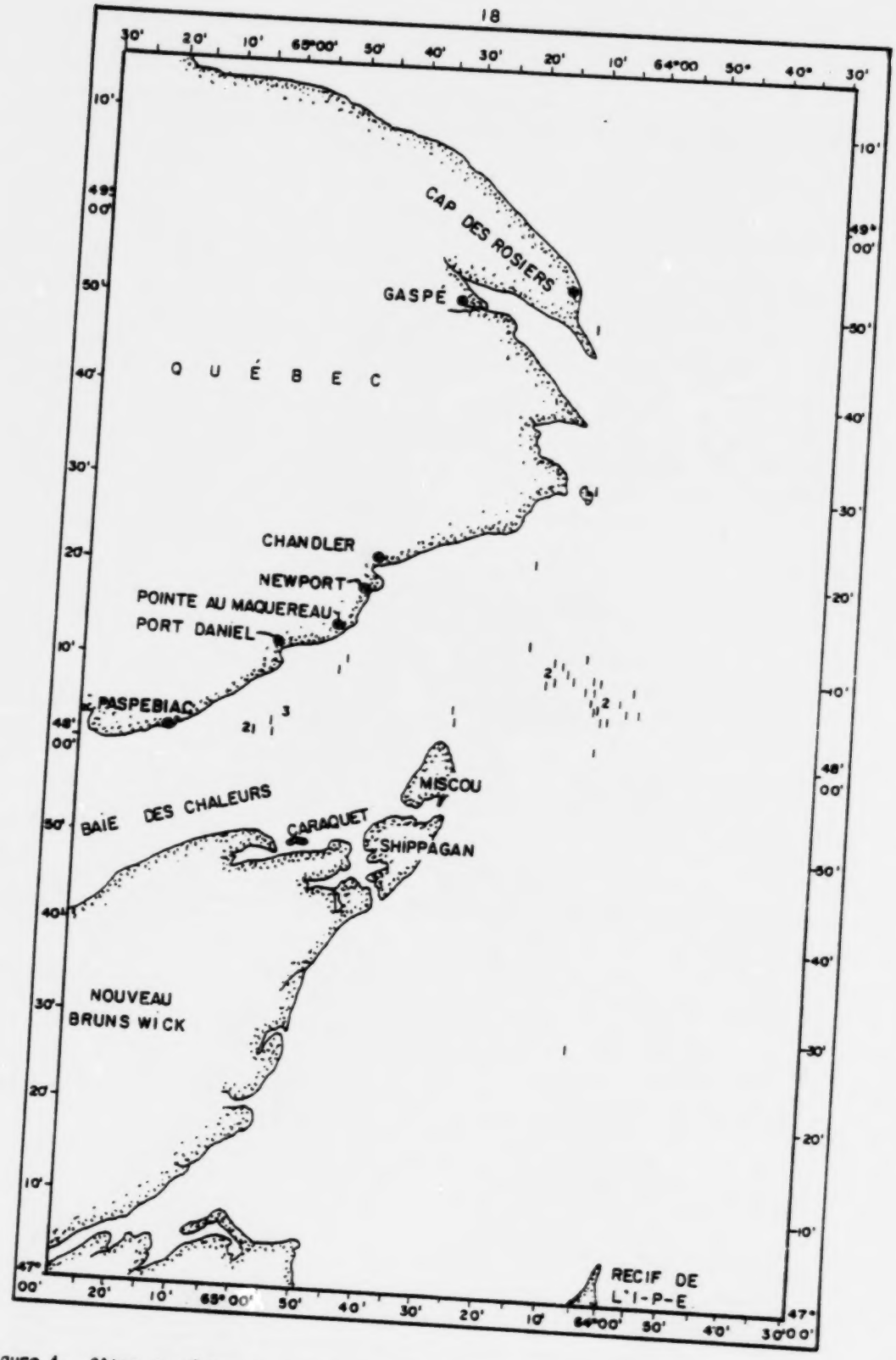



Figure 4. Sites de pêche et nombre de "sets" effectués par les six pêcheurs qui ont participé au programme des observateurs en octobre 1982.

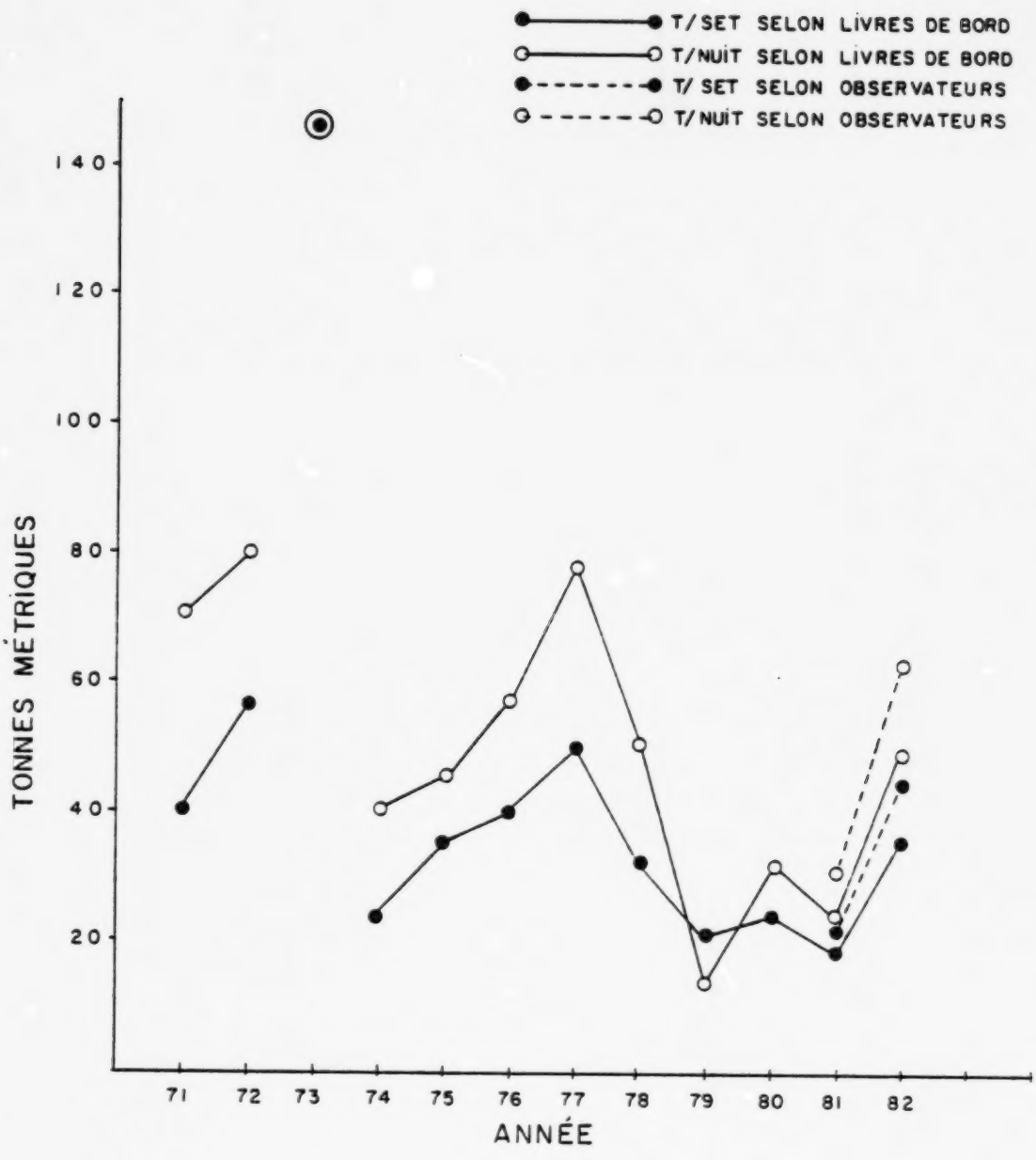



Figure 5. Captures par unité d'effort de pêche des seineurs pendant la pêche d'octobre de 1971 à 1982. La valeur de 1973 a été calculée à partir d'un seul "set".

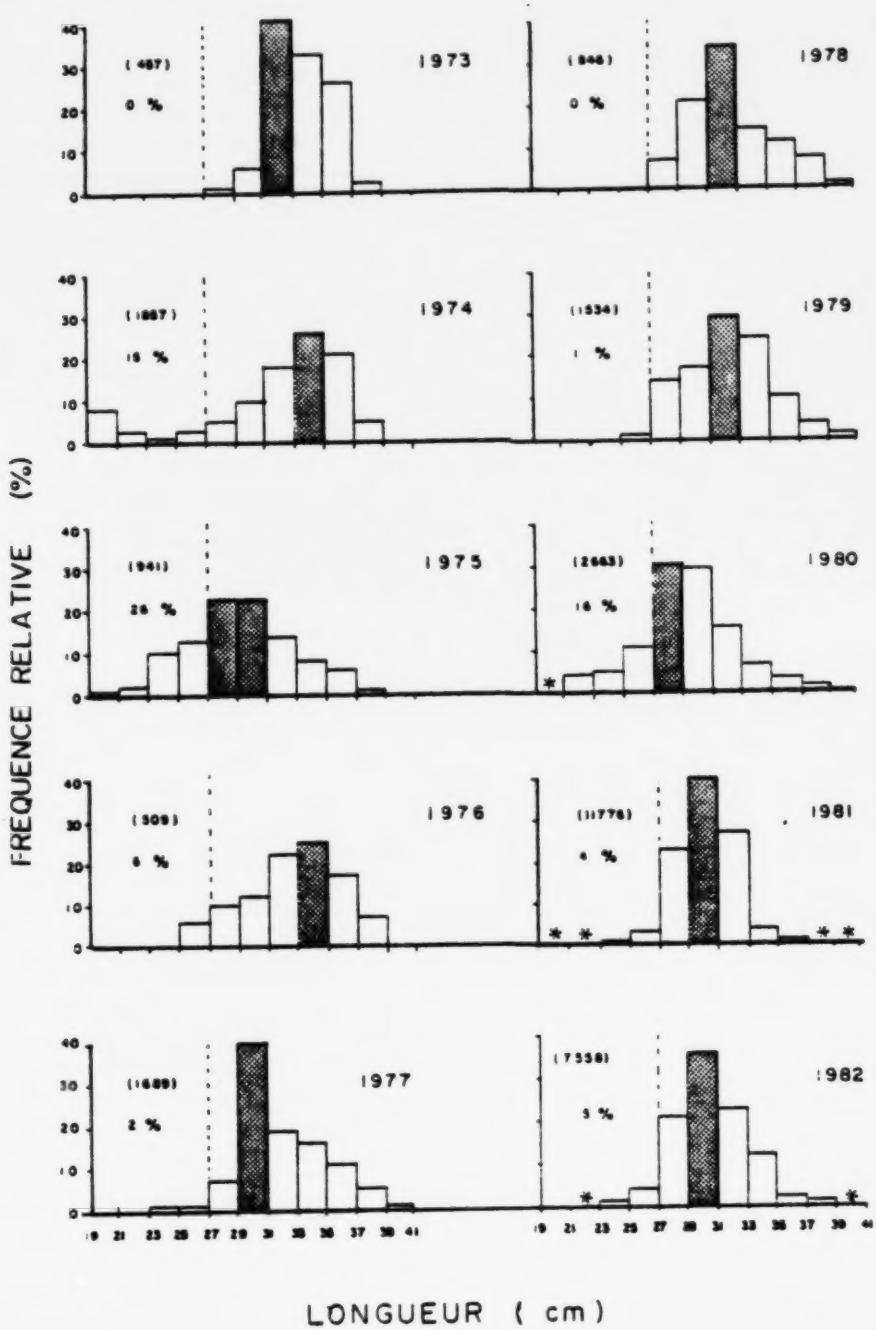



Figure 6. Fréquences de longueur des harengs échantillonnés dans la capture des seineurs pendant la pêche d'octobre de 1973 à 1982. (Le nombre entre parenthèses est le nombre de poissons mesurés. Le pourcentage est la proportion des poissons plus petits que 27 cm. La colonne ombragée représente le pic de fréquence).

POOR

QUALITY

ORIGINAL